

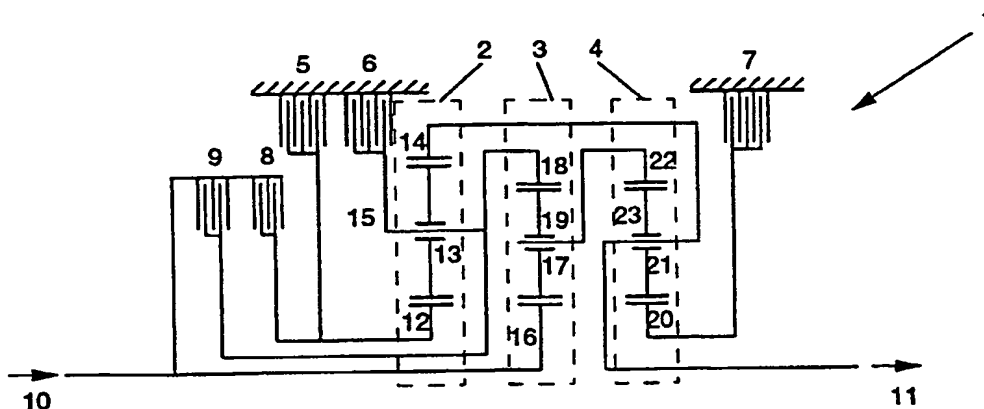



PCT ORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
 Internationales Büro
**INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)**

<p>(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : F16H 3/66</p>	A1	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/57082</p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 28. September 2000 (28.09.00)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/02337</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 16. März 2000 (16.03.00)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 199 12 480.9 ✓ 22. März 1999 (22.03.99) DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): ZF FRIEDRICHSHAFEN AG [DE/DE]; D-88038 Friedrichshafen (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KORKMAZ, Bülent [TR/DE]; Johann-Sebastian-Bach-Strasse 2/1, D-78073 Bad Dür rheim (DE). KUHN, Walter [DE/DE]; Säntisstrasse 19, D-88045 Friedrichshafen (DE). DOMIAN, Hans-Jörg [DE/DE]; Auf dem Ruhbühl 137, D-88090 Immenstaad (DE). DRERUP, Bernhard [DE/DE]; Irisstrasse 20, D-88079 Kressbronn (DE). GUMPOLTSBERGER, Ger- hard [DE/DE]; Eugenstrasse 61, D-88045 Friedrichshafen (DE).</p> <p>(74) Gemeinsamer Vertreter: ZF FRIEDRICHSHAFEN AG; D-88038 Friedrichshafen (DE).</p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: CN, JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i></p>	

(54) Title: AUTOMATIC TRANSMISSION FOR MOTOR VEHICLES

(54) Bezeichnung: AUTOMATISCH SCHALTbares KRAFTFAHRZEUGGETRIEBE



(57) Abstract

The invention relates to an automatic transmission (1) for motor vehicles which comprises three planetary gear sets (2, 3, 4) with pinion cage, three brakes (5, 6, 7) and two clutches (8, 9) for changing between six forward gears and a reverse gear, and a drive shaft (10) and output shaft (11). The drive shaft (10) is permanently connected to the sun wheel (16) of the second planetary gear set (3) and can be connected via the first clutch (8) to the sun wheel (12) of the first planetary gear set (2) and/or via the second clutch (9) to the pinion cage (15) of the first planetary gear set (2).

BEST AVAILABLE COPY

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein automatisch schaltbares Kraftfahrzeuggetriebe (1) mit drei Einstieg-Planetensätzen (2, 3, 4) sowie drei Bremsen (5, 6, 7) und zwei Kupplungen (8, 9) zum Schalten von sechs Vorwärtsgängen und einem Rückwärtsgang mit einer Antriebswelle (10) und einer Abtriebswelle (11). Dabei ist die Antriebswelle (10) mit dem Sonnenrand (16) des zweiten Planetensatzes (3) ständig verbunden und die Antriebswelle (10) ist über die erste Kupplung (8) mit dem Sonnenrad (12) des ersten Planetensatzes (2) und/oder über die zweite Kupplung (9) mit dem Steg (15) des ersten Planetensatzes (2) verbindbar.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Automatisch schaltbares Kraftfahrzeuggetriebe

Die vorliegende Erfindung betrifft ein automatisch
5 schaltbares Kraftfahrzeuggetriebe mit drei Einsteg-Plane-
tensätzen sowie drei Bremsen und zwei Kupplungen zum Schal-
ten von sechs Vorwärtsgängen und einem Rückwärtsgang sowie
mit einer Antriebs- und einer Abtriebswelle.

10 Ein derartiges Planetengetriebe ist beispielsweise aus
der US 4,070,927 bekannt, wobei die Anzahl der zur Verfü-
gung stehenden Vorwärtsgänge jeweils um eins größer ist als
die Anzahl der Reibelemente. Jeder Gangwechsel zwischen den
Vorwärtsgängen wird dadurch erreicht, daß jeweils eines der
15 Reibelemente zu- bzw. abgeschaltet wird.

Automatisch schaltbare Fahrzeuggetriebe in Planeten-
bauweise im allgemeinen sind im Stand der Technik bereits
vielfach beschrieben und unterliegen einer permanenten Wei-
20 terentwicklung und Verbesserung. So sollen diese Getriebe
eine ausreichende Anzahl von Vorwärtsgängen sowie einen
Rückwärtsgang und eine für Kraftfahrzeuge sehr gut geeigne-
te Übersetzung mit einer hohen Gesamtspreizung sowie gün-
stigen Stufensprüngen aufweisen. Ferner sollen diese eine
25 hohe Anfahrübersetzung in Vorwärtsrichtung ermöglichen und
einen direkten Gang enthalten sowie für den Einsatz sowohl
in Pkw als auch Nkw geeignet sein. Außerdem sollen diese
Getriebe einen geringen Bauaufwand, insbesondere eine ge-
ringe Anzahl an Schaltelementen erfordern und bei sequenti-
30 eller Schaltweise Doppelschaltungen vermeiden, so daß bei
Schaltungen in definierten Ganggruppen jeweils nur ein
Schaltelement gewechselt wird.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein neuartiges und verbessertes Getriebe anzugeben, welches bekannte Nachteile vermeidet, die oben genannten Anforderungen erfüllt und eine beliebige Ausbildung und Anordnung eines Anfahrlements sowie des Antriebs und des Abtriebs ermöglicht.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch ein automatisch schaltbares Kraftfahrzeuggetriebe der eingangs genannten Art mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Das automatisch schaltbare Kraftfahrzeuggetriebe mit drei Einsteg-Planetensätzen sowie drei Bremsen und zwei Kupplungen zum Schalten von sechs Vorwärtsgängen und einem Rückwärtsgang ist derart ausgebildet, daß die Antriebswelle direkt mit dem Sonnenrad des zweiten Planetensatzes verbunden ist und daß die Antriebswelle über die erste Kupplung mit dem Sonnenrad des ersten Planetensatzes und/oder über die zweite Kupplung mit dem Steg des ersten Planetensatzes verbindbar ist. Zusätzlich oder alternativ ist das Sonnenrad des ersten Planetensatzes über die erste Bremse mit dem Gehäuse des Getriebes und/oder der Steg des ersten Planetensatzes über die zweite Bremse mit dem Gehäuse und/oder das Sonnenrad des dritten Planetensatzes über die dritte Bremse mit dem Gehäuse verbindbar.

Damit ist ein automatisch schaltbares Fahrzeuggetriebe mit sechs Vorwärtsgängen und einem Rückwärtsgang angegeben, welches vorteilhafterweise für Kraftfahrzeuge sehr gut geeignete Übersetzungen mit einer hohen Gesamtspreizung und günstigen Stufensprüngen sowie einer hohen Anfahrübersetzung in Vorwärtsrichtung aufweist. Ferner ist der fünfte Gang ein direkter Gang. Ein derartiges Getriebe ist sowohl

für Pkw als auch für Nkw geeignet und zeichnet sich durch einen geringen Bauaufwand, d. h. zwei Kupplungen und drei Bremsen, aus, wobei bei sequentieller Schaltweise Doppelschaltungen vermieden werden und somit bei jeder beliebigen
5 Schaltung innerhalb einer Gruppe von Gängen jeweils nur zwei Schaltelemente gewechselt werden.

Das erfindungsgemäße Getriebe ist vorteilhafterweise in zwei Versionen ausführbar, wobei sich diese durch unterschiedliche Verbindungen der einzelnen Planetensätze miteinander unterscheiden. In der ersten Version ist vorgesehen, daß die Abtriebswelle mit dem Steg des dritten Planetensatzes und mit dem Hohlrad des ersten Planetensatzes und daß der Steg des ersten Planetensatzes mit dem Hohlrad des
10 zweiten Planetensatzes und der Steg des zweiten Planetensatzes mit dem Hohlrad des dritten Planetensatzes ständig verbunden ist.
15

Die Antriebs- und die Abtriebswelle können dabei sowohl koaxial zueinander auf gegenüberliegenden Seiten als auch beide auf derselben Seite des Getriebegehäuses angeordnet sein. Ferner ist auch die Anordnung des Abtriebs zwischen den Planetensätzen und den Kupplungen möglich.
20

In einer Weiterbildung gemäß zweiter Version ist die Abtriebswelle mit dem Steg des zweiten Planetensatzes und mit dem Hohlrad des ersten Planetensatzes und der Steg des ersten Planetensatzes ist mit dem Hohlrad des dritten Planetensatzes und das Hohlrad des zweiten Planetensatzes mit dem Steg des dritten Planetensatzes ständig in Verbindung.
25
30 Eine derartige Ausbildung ist besonders für eine koaxiale Anordnung von An- und Abtriebswellen geeignet.

In einer Weiterbildung der Erfindung wird vorgeschlagen, daß die erste Kupplung in dem dritten und fünften Gang sowie in dem Rückwärtsgang betätigt wird und daß die zweite Kupplung im vierten, fünften und sechsten Gang betätigt wird.

5

Die erste Bremse wird in dem zweiten und sechsten Gang, die zweite Bremse im ersten und in dem Rückwärtsgang und die dritte Bremse in dem ersten, zweiten, dritten sowie vierten Gang betätigt. Damit wird vorteilhafterweise erreicht, daß jeweils nur ein Schaltelement bei jeder beliebigen Schaltung zwischen dem ersten und vierten Gang, zwischen dem dritten und fünften Gang und zwischen dem vierten und sechsten Gang gewechselt wird. Somit werden bei sequentieller Schaltweise Doppelschaltungen vorteilhafterweise vermieden.

10

15

Weitere Ziele, Merkmale, Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der Ausführungsbeispiele, die in den Zeichnungen näher dargestellt sind. Dabei bilden alle beschriebenen und/oder bildlich dargestellten Merkmale für sich oder in beliebiger sinnvoller Kombination den Gegenstand der Erfindung, unabhängig von ihrer Zusammenfassung in den Ansprüchen und deren Rückbeziehung.

20

25

Es zeigen:

- 5 Fig. 1 ein Getriebe mit koaxialem An- und Abtrieb
nach einer ersten Version in schematischer
Darstellung;
- 10 Fig. 2 ein Getriebe mit koaxialem An- und Abtrieb
nach einer zweiten Version in schematischer
Darstellung;
- 15 Fig. 3 ein Getriebe nach erster Version mit Antrieb
auf der Abtriebsseite in schematischer Dar-
stellung;
- 20 Fig. 4 ein Getriebe nach erster Version mit Abtrieb
zwischen den Planetensätzen und den Kupplun-
gen in schematischer Darstellung;
- 25 Fig. 5 ein Getriebe nach erster Version mit Drehmo-
mentwandler für eine Standard-Getriebean-
ordnung in schematischer Darstellung;
- 30 Fig. 6 ein Getriebe nach erster Version, jedoch in
spiegelbildlicher Anordnung mit integrierter
Anfahrbremse für eine Front-Quer-Anordnung
im Pkw in schematischer Darstellung;

Fig. 7 beispielhafte Übersetzungsreihen für ein
bis 9 Getriebe nach Fig. 1 und

5 Fig. 10 beispielhafte Übersetzungsreihen für ein
und 11 Getriebe nach Fig. 2 sowie

10 Fig. 12 ein Schaltschema für ein erfindungsgemäßes
Getriebe.

Ein erfindungsgemäßes Getriebe 1 (Fig. 1) besteht im wesentlichen aus den Einsteg-Planetensätzen 2, 3, 4 sowie den Bremsen 5, 6, 7 und den beiden Kupplungen 8 und 9. Die Planetensätze bestehen jeweils aus einem Sonnenrad, einem Steg mit Planetenrädern sowie einem Hohlrad, welche im wesentlichen in zwei unterschiedlichen Versionen ausgebildet sein können. In einer ersten Version sind die Planetensätze wie folgt miteinander verbunden: Die Antriebswelle 10 ist ständig verbunden mit dem Sonnenrad 16 des zweiten Planetensatzes. Die Antriebswelle 10 ist ferner über die erste Kupplung 8 mit dem Sonnenrad 12 des ersten Planetensatzes 2 sowie über die zweite Kupplung 9 mit dem Steg des ersten Planetensatzes 2 sowie dem Hohlrad 18 des Planetensatzes 3 verbindbar. Die Antriebswelle 10 ist koaxial zur Abtriebswelle 11 angeordnet.

Das Hohlrad 14 des ersten Planetensatzes 2 ist mit dem Steg 23 des dritten Planetensatzes 4 und dieser wiederum mit der Abtriebswelle 11 ständig in Verbindung. Das Sonnenrad 12 des ersten Planetensatzes ist über die erste Bremse 5, der Steg 15 des ersten Planetensatzes 2 sowie das Hohlrad 18 des zweiten Planetensatzes 3 ist über die zweite

Eine weitere alternative Getriebeanordnung ist in Fig. 4 gezeigt, wobei der Antrieb über die Antriebswelle 10 auf das Sonnenrad 16 und über die Kupplungen 8 und 9 auf das Sonnenrad 12 sowie den Steg 15 bzw. das Hohlrad 18 erfolgt. Der Abtrieb 11 ist im Getriebe zwischen den Planetensätzen 2, 3, 4 sowie den Kupplungen 8 und 9 angeordnet.

Eine Weiterbildung der Getriebeanordnung gemäß erster Version (Fig. 5) sieht vor, daß der Antrieb über einen Drehmomentwandler 24 erfolgt und das Turbinenrad des Wandlers 24 direkt mit dem Sonnenrad 16 des zweiten Planetensatzes 3 bzw. über die Kupplungen 8 und 9 mit dem ersten bzw. zweiten Planetensatz 2, 3 verbindbar ist.

Eine weitere alternative Ausbildungsform des erfindungsgemäßen Getriebes mit einer integrierten Anfahrbremse für eine Front-Quer-Anordnung in einem Pkw ist in Fig. 6 dargestellt. Das Getriebe entspricht dabei einer spiegelbildlichen Ausbildung der ersten Version des Getriebes gemäß Fig. 1, wobei jedoch die Antriebs- und Abtriebswellen 10 und 11 auf derselben Seite angeordnet sind. Zusätzlich befindet sich zwischen einem Verbrennungsmotor 25 und der Antriebswelle 10 ein Torsionsschwingungsdämpfer 26. Die Abtriebswelle 11 ist über eine weitere Übersetzungsstufe und ein Differential 27 mit den Antriebsrädern 28 und 29 verbunden.

Den beispielhaften Übersetzungsreihen (Fig. 7 bis 9) für das erfindungsgemäße Getriebe gemäß Fig. 1 ist zu entnehmen, daß die Übersetzung i im ersten Gang zwischen 4,84 und 5,70 und der Gesamtstufensprung ϕ_{ges} zwischen 6,32 und 7,34 liegt. Die Übersetzung i im fünften Gang ist jeweils 1,00.

Bremse 6 und das Sonnenrad 20 des dritten Planetensatzes 4 ist über die dritte Bremse 7 am Gehäuse festbremsbar.

5 Gleiche Bauteile in unterschiedlichen Figuren oder Bauteile mit den gleichen Funktionen sind in den Figuren mit den selben Bezugszeichen versehen.

10 In einer weiteren Ausbildung gemäß zweiter Version des erfindungsgemäßen Getriebes (Fig. 2) mit ebenfalls koaxialem An- und Abtrieb 10, 11 sind die Planetensätze 2, 3, 4, die Bremsen 5, 6, 7 sowie die Kupplungen 8 und 9 im wesentlichen gleich angeordnet, wie bereits in der Fig. 1 gezeigt. Diese zweite Version unterscheidet sich jedoch von der ersten Version in der Verbindung der einzelnen Bauteile
15 der Planetensätze miteinander.

20 So sind die Sonnenräder 12 und 16 des ersten und zweiten Planetensatzes ebenfalls mit der Antriebswelle 10 verbindbar bzw. in ständiger Antriebsverbindung. Die Abtriebswelle 11 dagegen ist mit dem Steg 19 des zweiten Planetensatzes 3 und dieser wiederum mit dem Hohlrad 14 des ersten Planetensatzes 2 in ständiger Verbindung. Der Steg 15 des ersten Planetensatzes ist ferner mit dem Hohlrad 22 des dritten Planetensatzes 4 und das Hohlrad 18 des zweiten
25 Planetensatzes 3 mit dem Steg 23 des dritten Planetensatzes 4 in ständiger Verbindung. Der Steg 15 sowie das Hohlrad 22 sind somit durch die Bremse 6 und das Sonnenrad 20 über die Bremse 7 an dem Gehäuse feststellbar.

30 Die Getriebeausbildung gemäß Darstellung in Fig. 3 entspricht im wesentlichen der ersten Version in Fig. 1, wobei jedoch alternativ der Antrieb 10 und der Abtrieb 11 auf derselben Seite des Getriebes vorgesehen sind.

als Magnetpulverkupplung, als Fliehkraftkupplung, als hydrodynamische Kupplung oder ähnliche ausgebildet sein kann.

5 Weiterhin kann die Antriebswelle 10 auch durch ein Wandlungselement vom Motor getrennt werden, wobei dieses als hydrodynamischer Wandler, als Differentialwandler, als Anfahrretarder, als hydrostatisches Getriebe, als elektrisches Getriebe oder als elektro-mechanisches Getriebe oder
10 ähnliches ausgebildet sein kann. Dies bedeutet, daß zwischen Motor und Getriebe eine zusätzliche Übersetzungsstufe mit einer konstanten oder auch einer variablen Übersetzung größer oder gleich eins vorgesehen werden kann.

15 Alternativ kann ein Anfahrelement auch hinter dem Getriebe angeordnet sein, so daß die Antriebswelle 10 fest mit der Koppelwelle eines Motors verbunden ist. In einem solchen Fall erfolgt das Anfahren durch ein Schaltelement des Getriebes, z. B. mittels der zweiten Bremse 6.

20 Ferner kann eine verschleißfreie Bremse, beispielsweise ein hydraulischer oder elektrischer Retarder oder ähnliches, auf jeder Welle, bevorzugt jedoch auf der Antriebswelle 10 oder der Abtriebswelle 11, angeordnet sein.

25 Weiter kann ein Nebenabtrieb zum Antrieb von zusätzlichen Aggregaten auf jeder Welle, bevorzugt aber auf der Antriebswelle 10 oder der Abtriebswelle 11, vorgesehen sein.

30 Die Schaltelemente selbst bestehen vorzugsweise aus lastschaltenden Kupplungen oder Bremsen, wie Lamellenkupplungen, Bandbremsen, Konuskupplungen oder ähnliche.

Die beiden beispielhaften Übersetzungsreihen (Fig. 10 und 11) für ein Getriebe gemäß Fig. 2 weisen eine Übersetzung i im ersten Gang von 3,83 bzw. 3,87 bei einem Gesamtstufensprung ϕ_{ges} von 4,88 bis 5,06 auf. Die Übersetzung i im fünften Gang beträgt ebenfalls 1,00. Der fünfte Gang ist bei allen Übersetzungsreihen vorteilhafterweise als direkter Gang ausgebildet.

Dem Schaltschema gemäß der Darstellung in Fig. 12 ist zu entnehmen, daß bei sequentieller Schaltweise Doppelschaltungen vermieden werden, da zwei benachbarte Gangstufen jeweils ein Schaltelement gemeinsam benutzen. Dem Schaltschema ist ferner zu entnehmen, daß bei jeder beliebigen Schaltung zwischen dem ersten und vierten Gang sowie zwischen dem vierten und sechsten Gang jeweils nur ein Schaltelement betätigt wird. Die Schaltposition gebremstes Neutral ist durch Betätigung der Bremsen B1 und B2 möglich, wodurch ein Blockieren des Abtriebs und eine gleichzeitig definierte Drehzahl im Getriebe, evtl. für eine Hillholder-Funktion, erreicht werden.

Zusätzlich können Freiläufe an jeder Stelle des Getriebes eingesetzt werden, so z. B. zwischen der Welle und dem Gehäuse bzw. zwischen zwei Wellen, um eine Welle in zwei zu trennen. Eine Neutralstellung kann durch Schließen eines Schaltelements und Öffnen eines anderen Schaltelements verwirklicht werden, z. B. durch Schließen der ersten Bremse 5 und Öffnen der zweiten Bremse 6 für eine Neutralstellung Vorwärts.

30

Ferner kann die Antriebswelle 10 durch ein Kupplungselement vom Motor getrennt werden, wobei das Kupplungselement beispielsweise als trockene oder nasse Anfahrkupplung,

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Automatisch schaltbares Kraftfahrzeuggetriebe mit
5 drei Einsteg-Planetensätzen sowie drei Bremsen und zwei
Kupplungen zum Schalten von sechs Vorwärtsgängen und einem
Rückwärtsgang, mit einer Antriebswelle und einer Abtriebs-
welle, dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,

- 10 - daß die Antriebswelle (10) direkt mit dem Sonnen-
rad (16) des zweiten Planetensatzes (3) verbunden ist
und
- daß die Antriebswelle (10) über die erste Kupplung (8)
mit dem Sonnenrad (12) des ersten Planetensatzes (2)
15 und/oder über die zweite Kupplung (9) mit dem
Steg (15) des ersten Planetensatzes (2) und/oder
- das Sonnenrad (12) des ersten Planetensatzes (2) über
die erste Bremse (5) mit dem Gehäuse des Getriebes (1)
und/oder
- der Steg (15) des ersten Planetensatzes (2) über die
20 zweite Bremse (6) mit dem Gehäuse und/oder
- das Sonnenrad (20) des dritten Planetensatzes (4) über
die dritte Bremse (7) mit dem Gehäuse verbindbar ist.

2. Automatisch schaltbares Kraftfahrzeuggetriebe nach
25 Anspruch 1, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß
die Abtriebswelle (11) mit dem Steg (23) des dritten Plane-
tensatzes (4) und mit dem Hohlrاد (14) des ersten Planeten-
satzes (2) ständig verbunden ist.

30 3. Automatisch schaltbares Kraftfahrzeuggetriebe nach
Anspruch 2, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß
der Steg (15) des ersten Planetensatzes (2) mit dem Hohl-
rad (18) des zweiten Planetensatzes (3) und der Steg (19)

Die Schaltelelemente können jedoch auch aus formschlüssigen Kupplungen oder Bremsen bestehen, beispielsweise Klauenkupplungen oder Synchronisierungen.

9. Automatisch schaltbares Kraftfahrzeuggetriebe nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Bremse (6) in dem ersten Gang und in dem Rückwärtsgang betätigt wird.

5

10. Automatisch schaltbares Kraftfahrzeuggetriebe nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die dritte Bremse (7) in dem ersten, zweiten, dritten und vierten Gang betätigt wird.

10

des zweiten Planetensatzes (3) mit dem Hohlrad (22) des dritten Planetensatzes (4) ständig verbunden ist.

5 4. Automatisch schaltbares Kraftfahrzeuggetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Abtriebswelle (11) mit dem Steg (19) des zweiten Planetensatzes (3) und mit dem Hohlrad (14) des ersten Planetensatzes (2) ständig verbunden ist.

10 5. Automatisch schaltbares Kraftfahrzeuggetriebe nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Steg (15) des ersten Planetensatzes (2) mit dem Hohlrad (22) des dritten Planetensatzes (4) und das Hohlrad (18) des zweiten Planetensatzes (3) mit dem Steg (23)
15 des dritten Planetensatzes (4) ständig verbunden ist.

20 6. Automatisch schaltbares Kraftfahrzeuggetriebe nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Kupplung (8) in dem dritten und fünften Gang sowie in dem Rückwärtsgang betätigt wird.

25 7. Automatisch schaltbares Kraftfahrzeuggetriebe nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Kupplung (9) in dem vierten, fünften und sechsten Gang betätigt wird.

30 8. Automatisch schaltbares Kraftfahrzeuggetriebe nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Bremse (5) in dem zweiten und sechsten Gang betätigt wird.

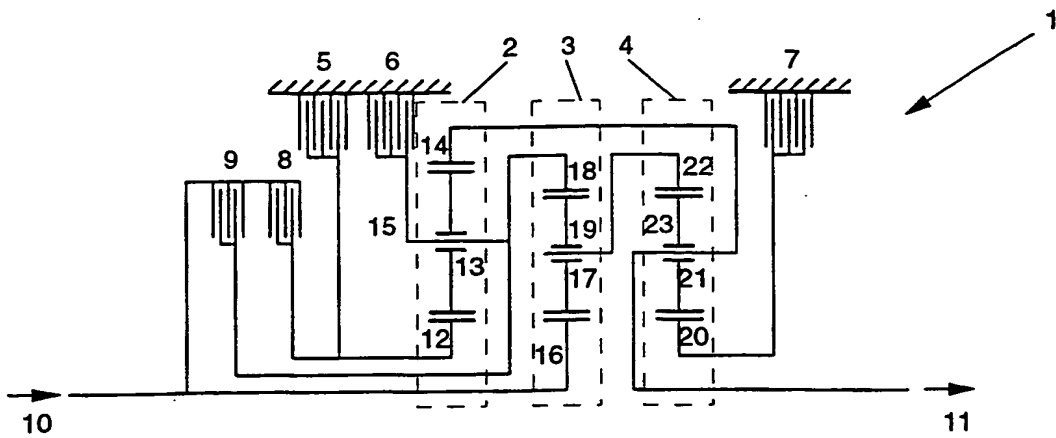


Fig. 1

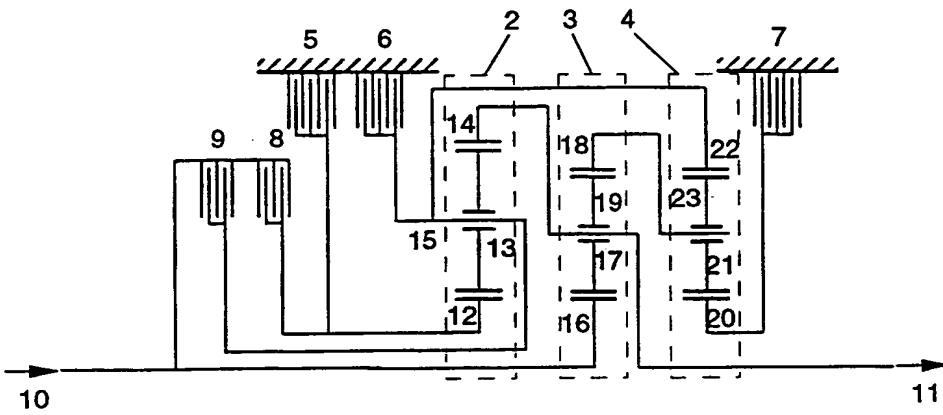


Fig. 2

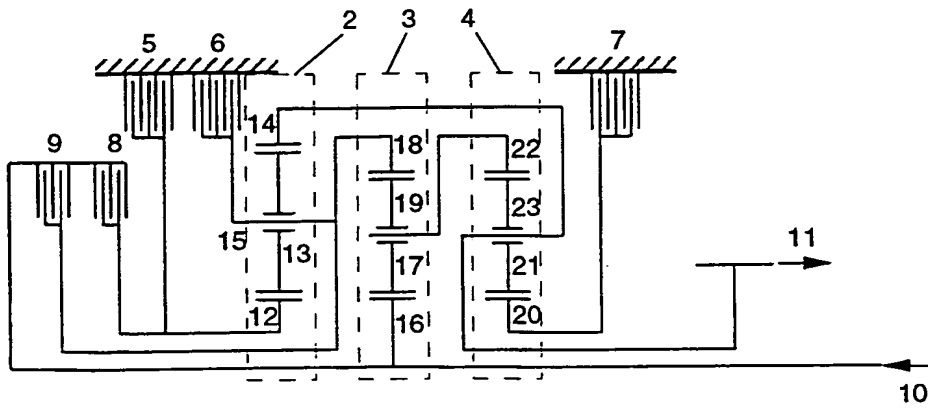


Fig. 3

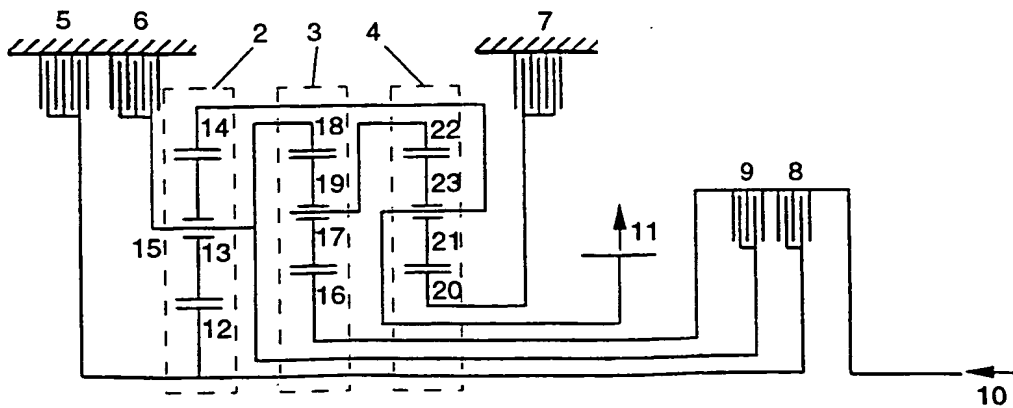


Fig. 4

THIS PAGE BLANK (USPTO)

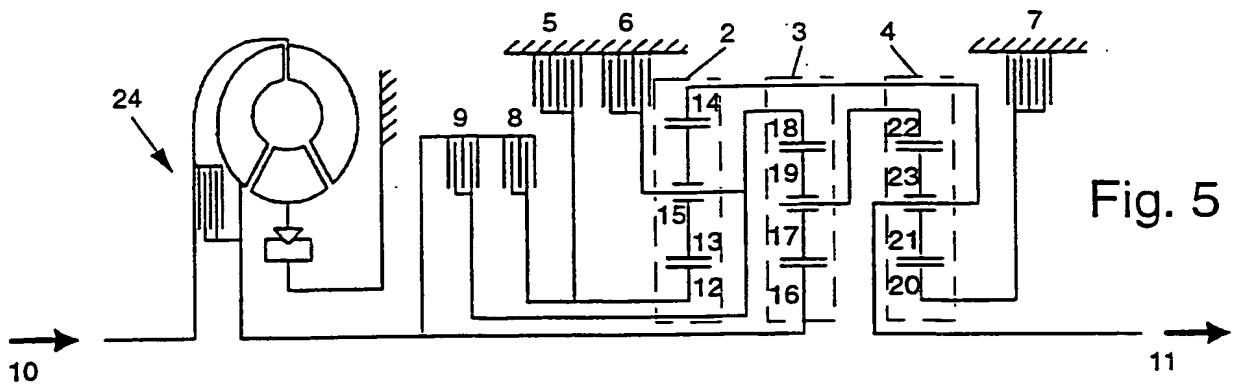


Fig. 5

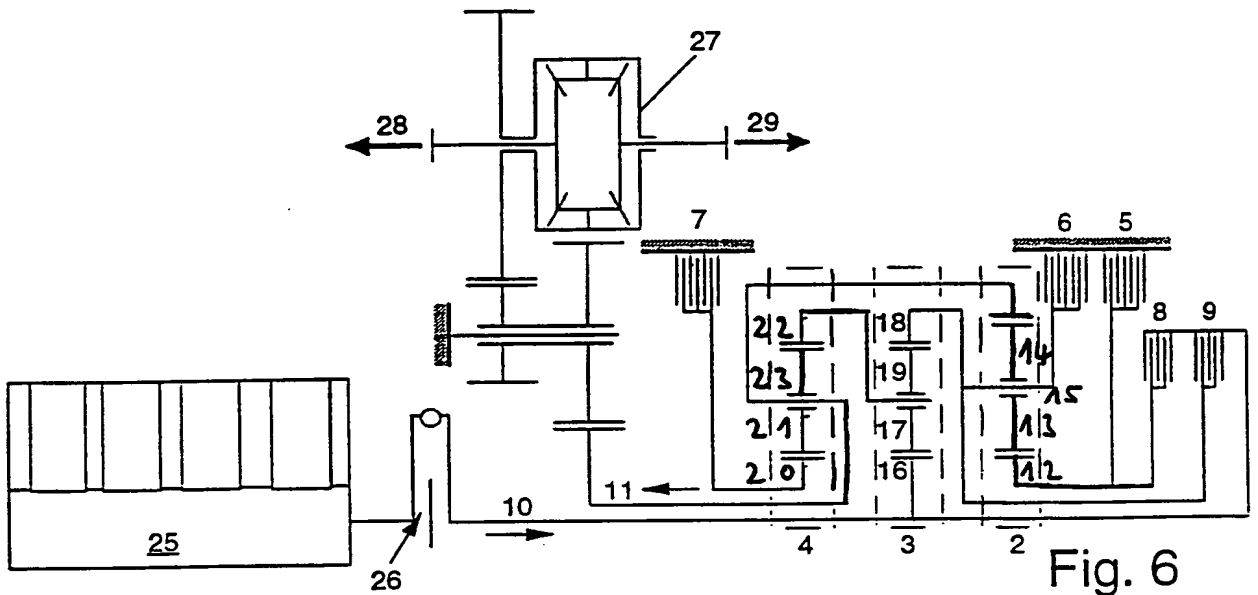


Fig. 6

	1. Gang	2. Gang	3. Gang	4. Gang	5. Gang	6. Gang	R Gang	ψ_{ges}
i	5.70	3.33	1.98	1.41	1.0	0.78	-3.47	7.34
φ		1.71	1.68	1.41	1.41	1.29		
	$i_{01} = -3.47$	$i_{02} = -3.05$		$i_{01} = -2.46$				

Fig. 7

	1. Gang	2. Gang	3. Gang	4. Gang	5. Gang	6. Gang	R Gang	ψ_{ges}
i	5.49	3.26	2.08	1.44	1.0	0.80	-3.91	6.89
φ		1.68	1.57	1.44	1.44	1.25		
	$i_{01} = -3.91$	$i_{02} = -2.80$		$i_{01} = -2.25$				

Fig. 8

	1. Gang	2. Gang	3. Gang	4. Gang	5. Gang	6. Gang	R Gang	ψ_{ges}
i	4.84	2.98	1.90	1.41	1.0	0.77	-3.28	6.32
φ		1.62	1.57	1.35	1.41	1.30		
	$i_{01} = -3.28$	$i_{02} = -2.43$		$i_{01} = -2.43$				

Fig. 9

THIS PAGE BLANK (USPTO)

	1. Gang	2. Gang	3. Gang	4. Gang	5. Gang	6. Gang	R Gang	φ_{ges}
i	3,87	2,48	1,74	1,38	1,0	0,76	-3,26	5,06
φ	1,56	1,43	1,27	1,38	1,31			
	$i_{01} = -3,26$	$i_{02} = -2,87$	$i_{01} = -1,71$					

Fig. 10

	1. Gang	2. Gang	3. Gang	4. Gang	5. Gang	6. Gang	R Gang	φ_{ges}
i	3,83	2,30	1,62	1,30	1,0	0,79	-3,67	4,88
φ	1,67	1,42	1,25	1,30	1,27			
	$i_{01} = -3,67$	$i_{02} = -2,83$	$i_{01} = -2,22$					

Fig. 11

Gang	K1	K2	B1	B2	B3
1				×	×
2			×		×
3	×				×
4		×			×
5	×	×			
6		×	×		
R	×			×	
gebremstes Neutral			×	×	

Fig. 12

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Application No
PCT/EP 00/02337

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F16H3/66

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 F16H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 460 579 A (KAPPEL REINHARD ET AL) 24 October 1995 (1995-10-24) figure 2 ---	1, 2, 8, 9
X	US 5 295 924 A (BEIM RUDOLF) 22 March 1994 (1994-03-22) figures ---	1-3
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 12, 26 December 1996 (1996-12-26) & JP 08 200456 A (JATCO CORP), 6 August 1996 (1996-08-06) abstract & JP 08 200456 A (JATCO) 6 August 1996 (1996-08-06) figure 7 ---	1, 7, 9
	-/-	

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "G" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 June 2000

Date of mailing of the international search report

26/06/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Goeman, F

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 00/02337

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 719 961 A (FORD WERKE AG :FORD FRANCE (FR): FORD MOTOR CO (GB)) 3 July 1996 (1996-07-03) figure 4 ---	1.2.10
X	US 5 435 792 A (JUSTICE CLINTON F ET AL) 25 July 1995 (1995-07-25) figure 2 ---	1.2.8
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 096 (M-1372). 25 February 1993 (1993-02-25) & JP 04 290649 A (NISSAN MOTOR CO LTD:OTHERS: 01). 15 October 1992 (1992-10-15) abstract & JP 04 290649 A (NISSAN) 15 October 1992 (1992-10-15) -----	1.7
X	DE 38 25 733 A (NISSAN MOTOR) 16 February 1989 (1989-02-16) figure 4 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Int. Application No

PCT/EP 00/02337

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family members:	Publication date
US 5460579	A	24-10-1995	DE 4405048 A FR 2702022 A JP 6323381 A	01-09-1994 02-09-1994 25-11-1994
US 5295924	A	22-03-1994	CA 2103008 A DE 69308522 D DE 69308522 T EP 0605953 A JP 6213292 A	08-06-1994 10-04-1997 12-06-1997 13-07-1994 02-08-1994
JP 08200456	A	06-08-1996	NONE	
EP 0719961	A	03-07-1996	US 5542889 A DE 69514494 D	06-08-1996 17-02-2000
US 5435792	A	25-07-1995	NONE	
JP 04290649	A	15-10-1992	NONE	
DE 3825733	A	16-02-1989	JP 1035147 A JP 1897814 C JP 6021620 B US 4939955 A	06-02-1989 23-01-1995 23-03-1994 10-07-1990

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

In des Aktenzeichen

PCT/EP 00/02337

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 7 F16H3/66

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprioritätsdatum (Klassifikationssystem und Klassifikationsnummern)

IPK 7 F16H

Recherchierte aber nicht zum Mindestprioritätsdatum gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie: Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile

Betr. Anspruch Nr.

X US 5 460 579 A (KAPPEL REINHARD ET AL)
 24. Oktober 1995 (1995-10-24)
 Abbildung 2

1.2.8.9

X US 5 295 924 A (BEIM RUDOLF)
 22. März 1994 (1994-03-22)
 Abbildungen

1-3

X PATENT ABSTRACTS OF JAPAN
 vol. 1996, no. 12,
 26. Dezember 1996 (1996-12-26)
 & JP 08 200456 A (JATCO CORP).
 6. August 1996 (1996-08-06)
 Zusammenfassung
 & JP 08 200456 A (JATCO)
 6. August 1996 (1996-08-06)
 Abbildung 7

1,7,9

-/--

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen:
- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
 - "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
 - "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
 - "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
 - "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- "Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

15. Juni 2000

26/06/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Goeman, F

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr
X	EP 0 719 961 A (FORD WERKE AG :FORD FRANCE (FR); FORD MOTOR CO (GB)) 3. Juli 1996 (1996-07-03) Abbildung 4 ---	1.2.10
X	US 5 435 792 A (JUSTICE CLINTON F ET AL) 25. Juli 1995 (1995-07-25) Abbildung 2 ---	1.2.8
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017. no. 096 (M-1372). 25. Februar 1993 (1993-02-25) & JP 04 290649 A (NISSAN MOTOR CO LTD:OTHERS: 01). 15. Oktober 1992 (1992-10-15) Zusammenfassung & JP 04 290649 A (NISSAN) 15. Oktober 1992 (1992-10-15) ---	1,7
X	DE 38 25 733 A (NISSAN MOTOR) 16. Februar 1989 (1989-02-16) Abbildung 4 -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Int. Klassifikationszeichen

PCT/EP 00/02337

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5460579 A	24-10-1995	DE 4405048 A	01-09-1994
		FR 2702022 A	02-09-1994
		JP 6323381 A	25-11-1994
US 5295924 A	22-03-1994	CA 2103008 A	08-06-1994
		DE 69308522 D	10-04-1997
		DE 69308522 T	12-06-1997
		EP 0605953 A	13-07-1994
		JP 6213292 A	02-08-1994
JP 08200456 A	06-08-1996	KEINE	
EP 0719961 A	03-07-1996	US 5542889 A	06-08-1996
		DE 69514494 D	17-02-2000
US 5435792 A	25-07-1995	KEINE	
JP 04290649 A	15-10-1992	KEINE	
DE 3825733 A	16-02-1989	JP 1035147 A	06-02-1989
		JP 1897814 C	23-01-1995
		JP 6021620 B	23-03-1994
		US 4939955 A	10-07-1990

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESSENS**

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 7467 WO Z RS	WEITERES VORGEHEN Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 16/03/2000	siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5 (Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 22/03/1999
Internationales Aktenzeichen PCT/EP 00/ 02337		
Anmelder ZF FRIEDRICHSHAFEN AG et al.		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 4 Blätter.

Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b) durchgeführt worden.

b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

in der internationalen Anmeldung in Schriftlicher Form enthalten ist.

zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. **Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen** (siehe Feld I).

3. **Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung** (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung

wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der Zusammenfassung

wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zelchnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 1

wie vom Anmelder vorgeschlagen

keine der Abb.

weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Feld III

WORTLAUT DER ZUSAMMENFASSUNG (Fortsetzung von Punkt 5 auf Blatt 1)

- Zeile 11, streichen von "Ferner..." bis Zeile 17 "...verbindbar".

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Application No
PCT/EP 00/02337

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F16H3/66

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 F16H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 460 579 A (KAPPEL REINHARD ET AL) 24 October 1995 (1995-10-24) figure 2	1, 2, 8, 9
X	US 5 295 924 A (BEIM RUDOLF) 22 March 1994 (1994-03-22) figures	1-3
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 12, 26 December 1996 (1996-12-26) & JP 08 200456 A (JATCO CORP), 6 August 1996 (1996-08-06) abstract & JP 08 200456 A (JATCO) 6 August 1996 (1996-08-06) figure 7	1, 7, 9
	-/--	

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 June 2000

Date of mailing of the international search report

26/06/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Goeman, F

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 00/02337

C. (Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 719 961 A (FORD WERKE AG : FORD FRANCE (FR); FORD MOTOR CO (GB)) 3 July 1996 (1996-07-03) figure 4	1.2.10
X	US 5 435 792 A (JUSTICE CLINTON F ET AL) 25 July 1995 (1995-07-25) figure 2	1.2.8
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 096 (M-1372). 25 February 1993 (1993-02-25) & JP 04 290649 A (NISSAN MOTOR CO LTD; OTHERS: 01). 15 October 1992 (1992-10-15) abstract & JP 04 290649 A (NISSAN) 15 October 1992 (1992-10-15)	1.7
X	DE 38 25 733 A (NISSAN MOTOR) 16 February 1989 (1989-02-16) figure 4	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Int. Patent Application No

PCT/EP 00/02337

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
✓ US 5460579 A	24-10-1995	DE 4405048 A FR 2702022 A JP 6323381 A	01-09-1994 02-09-1994 25-11-1994
✓ US 5295924 A	22-03-1994	CA 2103008 A DE 69308522 D DE 69308522 T EP 0605953 A JP 6213292 A	08-06-1994 10-04-1997 12-06-1997 13-07-1994 02-08-1994
✓ JP 08200456 A	06-08-1996	NONE	
✓ EP 0719961 A	03-07-1996	US 5542889 A DE 69514494 D	06-08-1996 17-02-2000
✓ US 5435792 A	25-07-1995	NONE	
✓ JP 04290649 A	15-10-1992	NONE	
✓ DE 3825733 A	16-02-1989	JP 1035147 A JP 1897814 C JP 6021620 B US 4939955 A	06-02-1989 23-01-1995 23-03-1994 10-07-1990

THIS PAGE BLANK (USPTO)

3/PRTS

ZF FRIEDRICHSHAFEN AG
Friedrichshafen

09/936477
531 Re PCT/F
kte 7467 2
13 SEP 2001
TS rsf
17.03.99

1

Automatisch schaltbares Kraftfahrzeuggetriebe

Die vorliegende Erfindung betrifft ein automatisch
5 schaltbares Kraftfahrzeuggetriebe mit drei Einsteg-Plane-
tensätzen sowie drei Bremsen und zwei Kupplungen zum Schal-
ten von sechs Vorwärtsgängen und einem Rückwärtsgang sowie
mit einer Antriebs- und einer Abtriebswelle.

10 Ein derartiges Planetengetriebe ist beispielsweise aus
der US 4,070,927¹ bekannt, wobei die Anzahl der zur Verfü-
gung stehenden Vorwärtsgänge jeweils um eins größer ist als
die Anzahl der Reibelemente. Jeder Gangwechsel zwischen den
Vorwärtsgängen wird dadurch erreicht, daß jeweils eines der
15 Reibelemente zu- bzw. abgeschaltet wird.

Automatisch schaltbare Fahrzeuggetriebe in Planeten-
bauweise im allgemeinen sind im Stand der Technik bereits
vielfach beschrieben und unterliegen einer permanenten Wei-
20 terentwicklung und Verbesserung. So sollen diese Getriebe
eine ausreichende Anzahl von Vorwärtsgängen sowie einen
Rückwärtsgang und eine für Kraftfahrzeuge sehr gut geeigne-
te Übersetzung mit einer hohen Gesamtspreizung sowie gün-
stigen Stufensprüngen aufweisen. Ferner sollen diese eine
25 hohe Anfahrübersetzung in Vorwärtsrichtung ermöglichen und
einen direkten Gang enthalten sowie für den Einsatz sowohl
in Pkw als auch Nkw geeignet sein. Außerdem sollen diese
Getriebe einen geringen Bauaufwand, insbesondere eine ge-
ringe Anzahl an Schaltelementen erfordern und bei sequenti-
30 eller Schaltweise Doppelschaltungen vermeiden, so daß bei
Schaltungen in definierten Ganggruppen jeweils nur ein
Schaltelement gewechselt wird.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein neuartiges und verbessertes Getriebe anzugeben, welches bekannte Nachteile vermeidet, die oben genannten Anforderungen erfüllt und eine beliebige Ausbildung und Anordnung eines Anfahrlements sowie des Antriebs und des Abtriebs ermöglicht.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch ein automatisch schaltbares Kraftfahrzeuggetriebe der eingangs genannten Art mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Das automatisch schaltbare Kraftfahrzeuggetriebe mit drei Einsteg-Planetensätzen sowie drei Bremsen und zwei Kupplungen zum Schalten von sechs Vorwärtsgängen und einem Rückwärtsgang ist derart ausgebildet, daß die Antriebswelle direkt mit dem Sonnenrad des zweiten Planetensatzes verbunden ist und daß die Antriebswelle über die erste Kupplung mit dem Sonnenrad des ersten Planetensatzes und/oder über die zweite Kupplung mit dem Steg des ersten Planetensatzes verbindbar ist. Zusätzlich oder alternativ ist das Sonnenrad des ersten Planetensatzes über die erste Bremse mit dem Gehäuse des Getriebes und/oder der Steg des ersten Planetensatzes über die zweite Bremse mit dem Gehäuse und/oder das Sonnenrad des dritten Planetensatzes über die dritte Bremse mit dem Gehäuse verbindbar.

Damit ist ein automatisch schaltbares Fahrzeuggetriebe mit sechs Vorwärtsgängen und einem Rückwärtsgang angegeben, welches vorteilhafterweise für Kraftfahrzeuge sehr gut geeignete Übersetzungen mit einer hohen Gesamtspreizung und günstigen Stufensprüngen sowie einer hohen Anfahrübersetzung in Vorwärtsrichtung aufweist. Ferner ist der fünfte Gang ein direkter Gang. Ein derartiges Getriebe ist sowohl

für Pkw als auch für Nkw geeignet und zeichnet sich durch einen geringen Bauaufwand, d. h. zwei Kupplungen und drei Bremsen, aus, wobei bei sequentieller Schaltweise Doppelschaltungen vermieden werden und somit bei jeder beliebigen
5 Schaltung innerhalb einer Gruppe von Gängen jeweils nur zwei Schaltelemente gewechselt werden.

Das erfindungsgemäße Getriebe ist vorteilhafterweise in zwei Versionen ausführbar, wobei sich diese durch unterschiedliche Verbindungen der einzelnen Planetensätze miteinander unterscheiden. In der ersten Version ist vorgesehen, daß die Abtriebswelle mit dem Steg des dritten Planetensatzes und mit dem Hohlrad des ersten Planetensatzes und daß der Steg des ersten Planetensatzes mit dem Hohlrad des
15 zweiten Planetensatzes und der Steg des zweiten Planetensatzes mit dem Hohlrad des dritten Planetensatzes ständig verbunden ist.

Die Antriebs- und die Abtriebswelle können dabei sowohl koaxial zueinander auf gegenüberliegenden Seiten als auch beide auf derselben Seite des Getriebegehäuses angeordnet sein. Ferner ist auch die Anordnung des Abtriebs zwischen den Planetensätzen und den Kupplungen möglich.
20

In einer Weiterbildung gemäß zweiter Version ist die Abtriebswelle mit dem Steg des zweiten Planetensatzes und mit dem Hohlrad des ersten Planetensatzes und der Steg des ersten Planetensatzes ist mit dem Hohlrad des dritten Planetensatzes und das Hohlrad des zweiten Planetensatzes mit dem Steg des dritten Planetensatzes ständig in Verbindung.
30 Eine derartige Ausbildung ist besonders für eine koaxiale Anordnung von An- und Abtriebswellen geeignet.

In einer Weiterbildung der Erfindung wird vorgeschla-
gen, daß die erste Kupplung in dem dritten und fünften Gang
sowie in dem Rückwärtsgang betätigt wird und daß die zweite
Kupplung im vierten, fünften und sechsten Gang betätigt
5 wird.

Die erste Bremse wird in dem zweiten und sechsten
Gang, die zweite Bremse im ersten und in dem Rückwärtsgang
und die dritte Bremse in dem ersten, zweiten, dritten sowie
10 vierten Gang betätigt. Damit wird vorteilhafterweise er-
reicht, daß jeweils nur ein Schaltelement bei jeder belie-
bigen Schaltung zwischen dem ersten und vierten Gang, zwi-
schen dem dritten und fünften Gang und zwischen dem vierten
und sechsten Gang gewechselt wird. Somit werden bei sequen-
15 tieller Schaltweise Doppelschaltungen vorteilhafterweise
vermieden.

Weitere Ziele, Merkmale, Vorteile und Anwendungsmög-
lichkeiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden
20 Beschreibung der Ausführungsbeispiele, die in den Zeichnun-
gen näher dargestellt sind. Dabei bilden alle beschriebenen
und/oder bildlich dargestellten Merkmale für sich oder in
beliebiger sinnvoller Kombination den Gegenstand der Erfin-
dung, unabhängig von ihrer Zusammenfassung in den Ansprü-
25 chen und deren Rückbeziehung.

Es zeigen:

- 5
Fig. 1 ein Getriebe mit koaxialem An- und Abtrieb nach einer ersten Version in schematischer Darstellung;
- 10
Fig. 2 ein Getriebe mit koaxialem An- und Abtrieb nach einer zweiten Version in schematischer Darstellung;
- 15
Fig. 3 ein Getriebe nach erster Version mit Antrieb auf der Abtriebsseite in schematischer Darstellung;
- 20
Fig. 4 ein Getriebe nach erster Version mit Abtrieb zwischen den Planetensätzen und den Kupplungen in schematischer Darstellung;
- 25
Fig. 5 ein Getriebe nach erster Version mit Drehmomentwandler für eine Standard-Getriebeanordnung in schematischer Darstellung;
- 30
Fig. 6 ein Getriebe nach erster Version, jedoch in spiegelbildlicher Anordnung mit integrierter Anfahrbremse für eine Front-Quer-Anordnung im Pkw in schematischer Darstellung;

Fig. 7 beispielhafte Übersetzungsreihen für ein
bis 9 Getriebe nach Fig. 1 und

5. Fig. 10 beispielhafte Übersetzungsreihen für ein
und 11 Getriebe nach Fig. 2 sowie

10 Fig. 12 ein Schaltschema für ein erfindungsgemäßes
Getriebe.

Ein erfindungsgemäßes Getriebe 1 (Fig. 1) besteht im wesentlichen aus den Einsteg-Planetensätzen 2, 3, 4 sowie den Bremsen 5, 6, 7 und den beiden Kupplungen 8 und 9. Die Planetensätze bestehen jeweils aus einem Sonnenrad, einem Steg mit Planetenrädern sowie einem Hohlrad, welche im wesentlichen in zwei unterschiedlichen Versionen ausgebildet sein können. In einer ersten Version sind die Planetensätze wie folgt miteinander verbunden: Die Antriebswelle 10 ist ständig verbunden mit dem Sonnenrad 16 des zweiten Planetensatzes. Die Antriebswelle 10 ist ferner über die erste Kupplung 8 mit dem Sonnenrad 12 des ersten Planetensatzes 2 sowie über die zweite Kupplung 9 mit dem Steg des ersten Planetensatzes 2 sowie dem Hohlrad 18 des Planetensatzes 3 verbindbar. Die Antriebswelle 10 ist coaxial zur Abtriebswelle 11 angeordnet.

30 Das Hohlrad 14 des ersten Planetensatzes 2 ist mit dem Steg 23 des dritten Planetensatzes 4 und dieser wiederum mit der Abtriebswelle 11 ständig in Verbindung. Das Sonnenrad 12 des ersten Planetensatzes ist über die erste Bremse 5, der Steg 15 des ersten Planetensatzes 2 sowie das Hohlrad 18 des zweiten Planetensatzes 3 ist über die zweite

Bremse 6 und das Sonnenrad 20 des dritten Planetensatzes 4 ist über die dritte Bremse 7 am Gehäuse festbremsbar.

5 Gleiche Bauteile in unterschiedlichen Figuren oder Bauteile mit den gleichen Funktionen sind in den Figuren mit den selben Bezugszeichen versehen.

10 In einer weiteren Ausbildung gemäß zweiter Version des erfindungsgemäßen Getriebes (Fig. 2) mit ebenfalls koaxialem An- und Abtrieb 10, 11 sind die Planetensätze 2, 3, 4, die Bremsen 5, 6, 7 sowie die Kupplungen 8 und 9 im wesentlichen gleich angeordnet, wie bereits in der Fig. 1 gezeigt. Diese zweite Version unterscheidet sich jedoch von der ersten Version in der Verbindung der einzelnen Bauteile
15 der Planetensätze miteinander.

20 So sind die Sonnenräder 12 und 16 des ersten und zweiten Planetensatzes ebenfalls mit der Antriebswelle 10 verbindbar bzw. in ständiger Antriebsverbindung. Die Abtriebswelle 11 dagegen ist mit dem Steg 19 des zweiten Planetensatzes 3 und dieser wiederum mit dem Hohlrad 14 des ersten Planetensatzes 2 in ständiger Verbindung. Der Steg 15 des ersten Planetensatzes ist ferner mit dem Hohlrad 22 des
25 dritten Planetensatzes 4 und das Hohlrad 18 des zweiten Planetensatzes 3 mit dem Steg 23 des dritten Planetensatzes 4 in ständiger Verbindung. Der Steg 15 sowie das Hohlrad 22 sind somit durch die Bremse 6 und das Sonnenrad 20 über die Bremse 7 an dem Gehäuse feststellbar.

30 Die Getriebeausbildung gemäß Darstellung in Fig. 3 entspricht im wesentlichen der ersten Version in Fig. 1, wobei jedoch alternativ der Antrieb 10 und der Abtrieb 11 auf derselben Seite des Getriebes vorgesehen sind.

Eine weitere alternative Getriebeanordnung ist in Fig. 4 gezeigt, wobei der Antrieb über die Antriebswelle 10 auf das Sonnenrad 16 und über die Kupplungen 8 und 9 auf das Sonnenrad 12 sowie den Steg 15 bzw. das Hohlrad 18 erfolgt. Der Abtrieb 11 ist im Getriebe zwischen den Planetensätzen 2, 3, 4 sowie den Kupplungen 8 und 9 angeordnet.

Eine Weiterbildung der Getriebeanordnung gemäß erster Version (Fig. 5) sieht vor, daß der Antrieb über einen Drehmomentwandler 24 erfolgt und das Turbinenrad des Wandlers 24 direkt mit dem Sonnenrad 16 des zweiten Planetensatzes 3 bzw. über die Kupplungen 8 und 9 mit dem ersten bzw. zweiten Planetensatz 2, 3 verbindbar ist.

Eine weitere alternative Ausbildungsform des erfindungsgemäßen Getriebes mit einer integrierten Anfahrbremse für eine Front-Quer-Anordnung in einem Pkw ist in Fig. 6 dargestellt. Das Getriebe entspricht dabei einer spiegelbildlichen Ausbildung der ersten Version des Getriebes gemäß Fig. 1, wobei jedoch die Antriebs- und Abtriebswellen 10 und 11 auf derselben Seite angeordnet sind. Zusätzlich befindet sich zwischen einem Verbrennungsmotor 25 und der Antriebswelle 10 ein Torsionsschwingungsdämpfer 26. Die Abtriebswelle 11 ist über eine weitere Übersetzungsstufe und ein Differential 27 mit den Antriebsrädern 28 und 29 verbunden.

Den beispielhaften Übersetzungsreihen (Fig. 7 bis 9) für das erfindungsgemäße Getriebe gemäß Fig. 1 ist zu entnehmen, daß die Übersetzung i im ersten Gang zwischen 4,84 und 5,70 und der Gesamtstufensprung ϕ_{ges} zwischen 6,32 und 7,34 liegt. Die Übersetzung i im fünften Gang ist jeweils 1,00.

Die beiden beispielhaften Übersetzungsreihen (Fig. 10 und 11) für ein Getriebe gemäß Fig. 2 weisen eine Übersetzung i im ersten Gang von 3,83 bzw. 3,87 bei einem Gesamtstufensprung ϕ_{ges} von 4,88 bis 5,06 auf. Die Übersetzung i im fünften Gang beträgt ebenfalls 1,00. Der fünfte Gang ist bei allen Übersetzungsreihen vorteilhafterweise als direkter Gang ausgebildet.

Dem Schaltschema gemäß der Darstellung in Fig. 12 ist zu entnehmen, daß bei sequentieller Schaltweise Doppelschaltungen vermieden werden, da zwei benachbarte Gangstufen jeweils ein Schaltelement gemeinsam benutzen. Dem Schaltschema ist ferner zu entnehmen, daß bei jeder beliebigen Schaltung zwischen dem ersten und vierten Gang sowie zwischen dem vierten und sechsten Gang jeweils nur ein Schaltelement betätigt wird. Die Schaltposition gebremstes Neutral ist durch Betätigung der Bremsen B1 und B2 möglich, wodurch ein Blockieren des Abtriebs und eine gleichzeitig definierte Drehzahl im Getriebe, evtl. für eine Hillholder-Funktion, erreicht werden.

Zusätzlich können Freiläufe an jeder Stelle des Getriebes eingesetzt werden, so z. B. zwischen der Welle und dem Gehäuse bzw. zwischen zwei Wellen, um eine Welle in zwei zu trennen. Eine Neutralstellung kann durch Schließen eines Schaltelements und Öffnen eines anderen Schaltelements verwirklicht werden, z. B. durch Schließen der ersten Bremse 5 und Öffnen der zweiten Bremse 6 für eine Neutralstellung Vorwärts.

Ferner kann die Antriebswelle 10 durch ein Kupplungselement vom Motor getrennt werden, wobei das Kupplungselement beispielsweise als trockene oder nasse Anfahrkupplung,

als Magnetpulverkupplung, als Fliehkraftkupplung, als hydrodynamische Kupplung oder ähnliche ausgebildet sein kann.

5 Weiterhin kann die Antriebswelle 10 auch durch ein Wandlungselement vom Motor getrennt werden, wobei dieses als hydrodynamischer Wandler, als Differentialwandler, als Anfahrretarder, als hydrostatisches Getriebe, als elektrisches Getriebe oder als elektro-mechanisches Getriebe oder
10 ähnliches ausgebildet sein kann. Dies bedeutet, daß zwischen Motor und Getriebe eine zusätzliche Übersetzungsstufe mit einer konstanten oder auch einer variablen Übersetzung größer oder gleich eins vorgesehen werden kann.

15 Alternativ kann ein Anfahrerelement auch hinter dem Getriebe angeordnet sein, so daß die Antriebswelle 10 fest mit der Koppelwelle eines Motors verbunden ist. In einem solchen Fall erfolgt das Anfahren durch ein Schaltelement des Getriebes, z. B. mittels der zweiten Bremse 6.

20 Ferner kann eine verschleißfreie Bremse, beispielsweise ein hydraulischer oder elektrischer Retarder oder ähnliches, auf jeder Welle, bevorzugt jedoch auf der Antriebswelle 10 oder der Abtriebswelle 11, angeordnet sein.

25 Weiter kann ein Nebenabtrieb zum Antrieb von zusätzlichen Aggregaten auf jeder Welle, bevorzugt aber auf der Antriebswelle 10 oder der Abtriebswelle 11, vorgesehen sein.

30 Die Schaltelemente selbst bestehen vorzugsweise aus lastschaltenden Kupplungen oder Bremsen, wie Lamellenkupplungen, Bandbremsen, Konuskupplungen oder ähnliche.

Die Schaltelemente können jedoch auch aus formschlüssigen Kupplungen oder Bremsen bestehen, beispielsweise Klauenkupplungen oder Synchronisierungen.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Automatisch schaltbares Kraftfahrzeuggetriebe mit
5 drei Einsteg-Planetensätzen sowie drei Bremsen und zwei
Kupplungen zum Schalten von sechs Vorwärtsgängen und einem
Rückwärtsgang, mit einer Antriebswelle und einer Abtriebs-
welle, dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,

- 10 - daß die Antriebswelle (10) direkt mit dem Sonnen-
rad (16) des zweiten Planetensatzes (3) verbunden ist
und
- daß die Antriebswelle (10) über die erste Kupplung (8)
mit dem Sonnenrad (12) des ersten Planetensatzes (2)
15 und/oder über die zweite Kupplung (9) mit dem
Steg (15) des ersten Planetensatzes (2) und/oder
- das Sonnenrad (12) des ersten Planetensatzes (2) über
die erste Bremse (5) mit dem Gehäuse des Getriebes (1)
und/oder
- der Steg (15) des ersten Planetensatzes (2) über die
20 zweite Bremse (6) mit dem Gehäuse und/oder
- das Sonnenrad (20) des dritten Planetensatzes (4) über
die dritte Bremse (7) mit dem Gehäuse verbindbar ist.

2. Automatisch schaltbares Kraftfahrzeuggetriebe nach
25 Anspruch 1, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß
die Abtriebswelle (11) mit dem Steg (23) des dritten Plane-
tensatzes (4) und mit dem Hohlrad (14) des ersten Planeten-
satzes (2) ständig verbunden ist.

30 3. Automatisch schaltbares Kraftfahrzeuggetriebe nach
Anspruch 2, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß
der Steg (15) des ersten Planetensatzes (2) mit dem Hohl-
rad (18) des zweiten Planetensatzes (3) und der Steg (19)

des zweiten Planetensatzes (3) mit dem Hohlrad (22) des dritten Planetensatzes (4) ständig verbunden ist.

5 4. Automatisch schaltbares Kraftfahrzeuggetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Abtriebswelle (11) mit dem Steg (19) des zweiten Planetensatzes (3) und mit dem Hohlrad (14) des ersten Planetensatzes (2) ständig verbunden ist.

10 5. Automatisch schaltbares Kraftfahrzeuggetriebe nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Steg (15) des ersten Planetensatzes (2) mit dem Hohlrad (22) des dritten Planetensatzes (4) und das Hohlrad (18) des zweiten Planetensatzes (3) mit dem Steg (23) des dritten Planetensatzes (4) ständig verbunden ist.

20 6. Automatisch schaltbares Kraftfahrzeuggetriebe nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Kupplung (8) in dem dritten und fünften Gang sowie in dem Rückwärtsgang betätigt wird.

25 7. Automatisch schaltbares Kraftfahrzeuggetriebe nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Kupplung (9) in dem vierten, fünften und sechsten Gang betätigt wird.

30 8. Automatisch schaltbares Kraftfahrzeuggetriebe nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Bremse (5) in dem zweiten und sechsten Gang betätigt wird.

9. Automatisch schaltbares Kraftfahrzeuggetriebe nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Bremse (6) in dem ersten Gang und in dem Rückwärtsgang betätigt wird.

5

10. Automatisch schaltbares Kraftfahrzeuggetriebe nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die dritte Bremse (7) in dem ersten, zweiten, dritten und vierten Gang betätigt wird.

10

Zusammenfassung

Automatisch schaltbares Kraftfahrzeuggetriebe

5

Die Erfindung betrifft ein automatisch schaltbares Kraftfahrzeuggetriebe (1) mit drei Einsteg-Planetensätzen (2, 3, 4) sowie drei Bremsen (5, 6, 7) und zwei Kupplungen (8, 9) zum Schalten von sechs Vorwärtsgängen und einem Rückwärtsgang mit einer Antriebswelle (10) und einer Abtriebswelle (11). Dabei ist die Antriebswelle (10) mit dem Sonnenrad (16) des zweiten Planetensatzes (3) ständig verbunden und die Antriebswelle (10) ist über die erste Kupplung (8) mit dem Sonnenrad (12) des ersten Planetensatzes (2) und/oder über die zweite Kupplung (9) mit dem Steg (15) des ersten Planetensatzes (2) verbindbar. Ferner ist das Sonnenrad (12) des ersten Planetensatzes (2) über die erste Bremse (5) und/oder der Steg (15) des ersten Planetensatzes (2) über die zweite Bremse (6) und/oder das Sonnenrad (20) des dritten Planetensatzes (4) über die dritte Bremse (7) mit dem Gehäuse des Getriebes (1) verbindbar.

25 Fig. 1

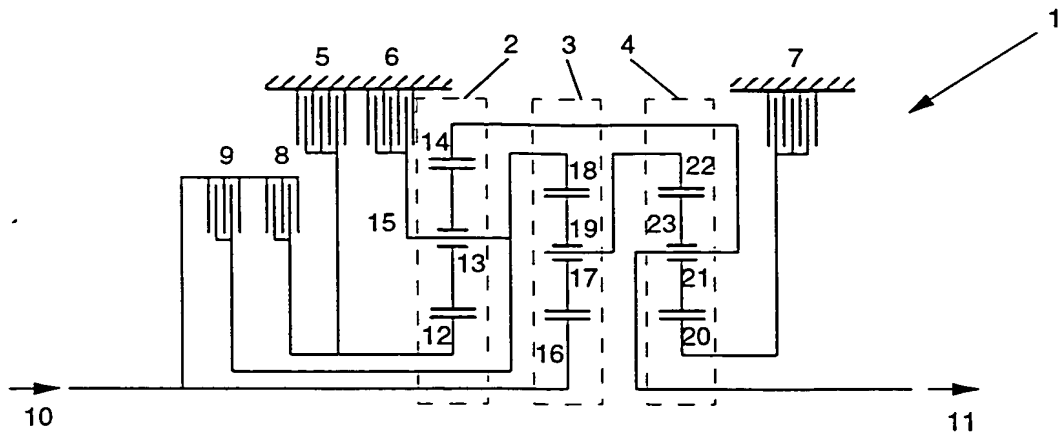


Fig. 1

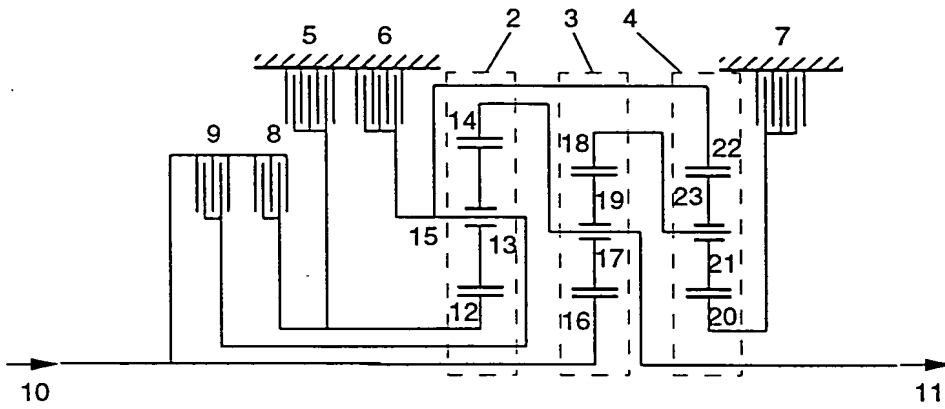


Fig. 2

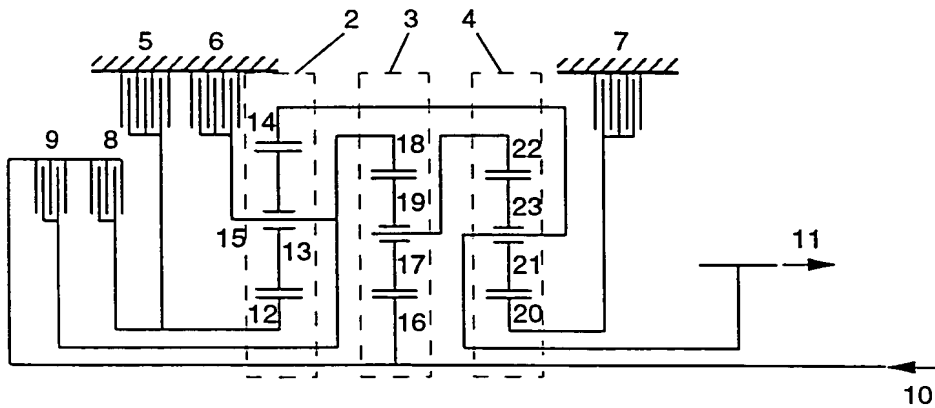


Fig. 3

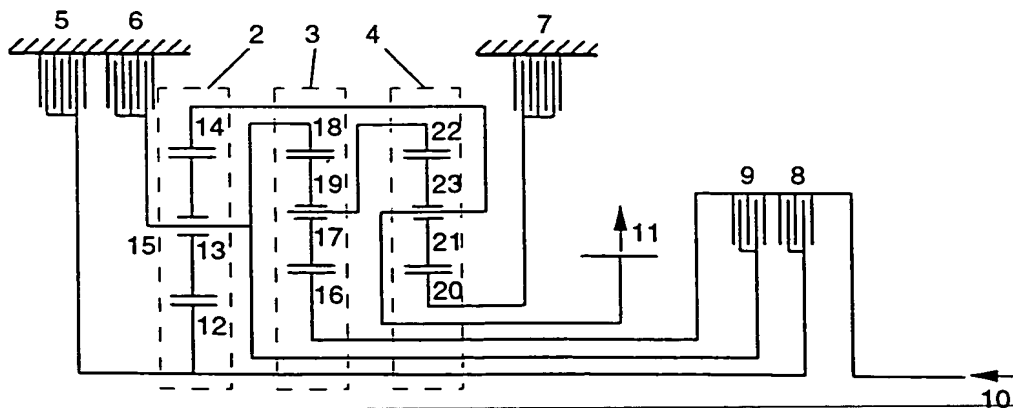


Fig. 4

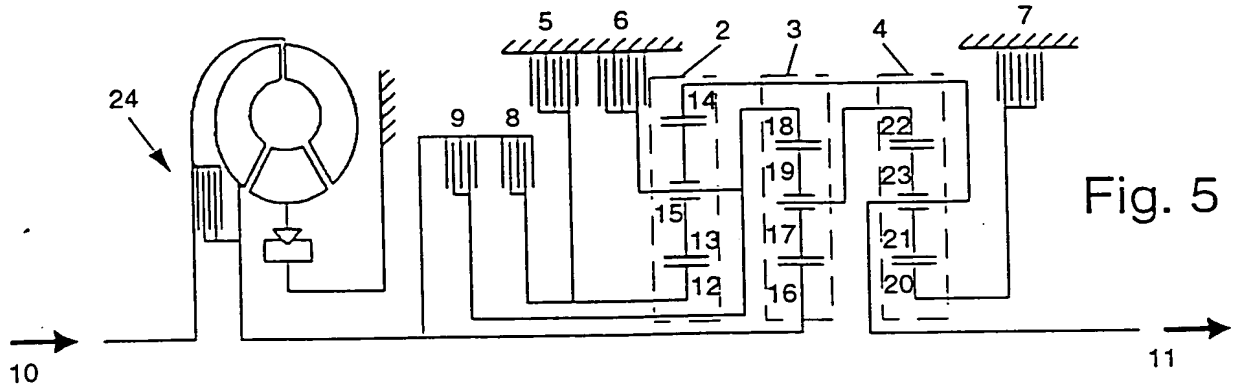


Fig. 5

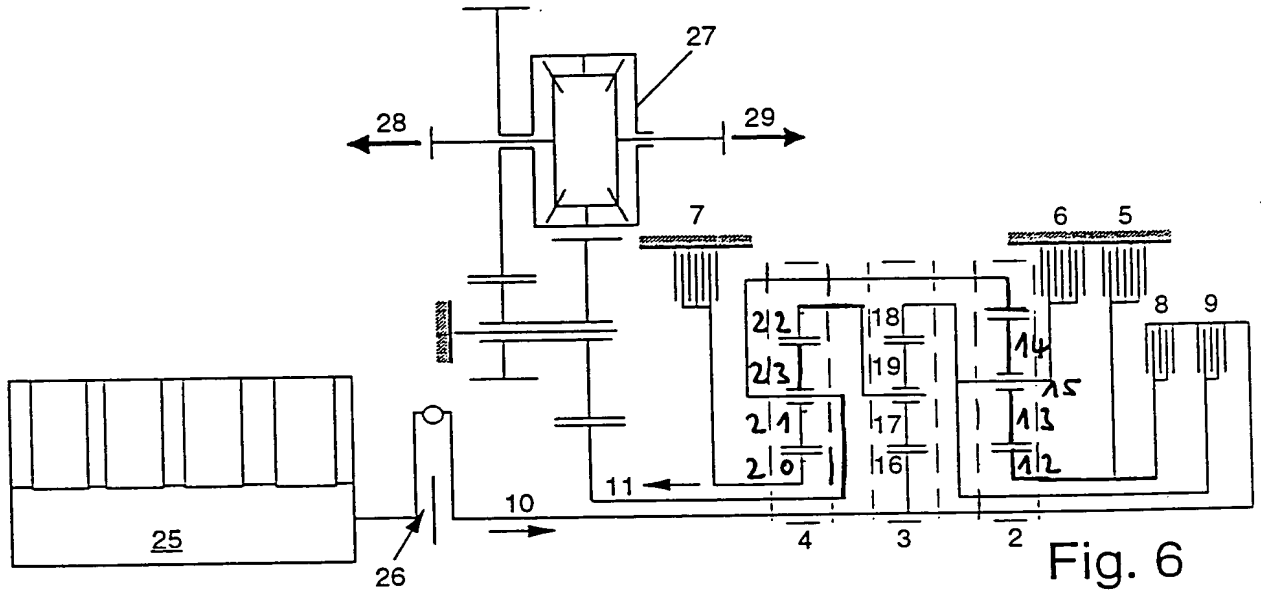


Fig. 6

	1. Gang	2. Gang	3. Gang	4. Gang	5. Gang	6. Gang	R Gang	Φ_{ges}
i	5,70	3,33	1,98	1,41	1,0	0,78	-3,47	7,34
φ		1,71	1,68	1,41	1,41	1,29		
	$i_{01} = -3,47$		$i_{02} = -3,05$		$i_{01} = -2,46$			

Fig. 7

	1. Gang	2. Gang	3. Gang	4. Gang	5. Gang	6. Gang	R Gang	Φ_{ges}
i	5,49	3,26	2,08	1,44	1,0	0,80	-3,91	6,89
φ		1,68	1,57	1,44	1,44	1,25		
	$i_{01} = -3,91$		$i_{02} = -2,80$		$i_{01} = -2,25$			

Fig. 8

	1. Gang	2. Gang	3. Gang	4. Gang	5. Gang	6. Gang	R Gang	Φ_{ges}
i	4,84	2,98	1,90	1,41	1,0	0,77	-3,28	6,32
φ		1,62	1,57	1,35	1,41	1,30		
	$i_{01} = -3,28$		$i_{02} = -2,43$		$i_{01} = -2,43$			

Fig. 9

	1. Gang	2. Gang	3. Gang	4. Gang	5. Gang	6. Gang	R Gang	φ_{ges}
i	3,87	2,48	1,74	1,38	1,0	0,76	-3,26	5,06
φ	1,56	1,43	1,27	1,38	1,31			
	$i_{01} = -3,26$	$i_{02} = -2,87$	$i_{01} = -1,71$					

Fig. 10

	1. Gang	2. Gang	3. Gang	4. Gang	5. Gang	6. Gang	R Gang	φ_{ges}
i	3,83	2,30	1,62	1,30	1,0	0,79	-3,67	4,88
φ	1,67	1,42	1,25	1,30	1,27			
	$i_{01} = -3,67$	$i_{02} = -2,83$	$i_{01} = -2,22$					

Fig. 11

Gang	K1	K2	B1	B2	B3
1				×	×
2			×		×
3	×				×
4		×			×
5	×	×			
6		×	×		
R	×			×	
gebremstes Neutral			×	×	

Fig. 12

This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT OR DRAWING
- BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- GRAY SCALE DOCUMENTS
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images problems checked, please do not report the problems to the IFW Image Problem Mailbox

THIS PAGE BLANK (USPTO)
